

家屋防風林(戸背)分布からみた広戸風

林 陽 生*

I. ま え が き

広戸風は、岡山県勝田郡奈義町、勝北町、勝央町を中心とする、那岐山(1240 m)、滝山(1197 m)、爪ヶ城山(1076 m)の南麓一帯に吹く北風で、10 Km四方の狭い地域に出現する局地的強風である。別名を「那岐おろし」、「横仙風」、「まつぼり風」、「北風」、「ほところ風」、「風の宮の風」、「山下風」という。滝山山頂から約3 Km南方のところに「風の宮」なる神社があり、昔はそこから強い風が吹き出すと信じられていた。この地方では、「田は作らなくとも、家の垣には肥をやれ」という俚言があり、その激しさを象徴するものである。

奈義町の場合、明治初期より当時の郡が町内の広大な原野(日本原野)を開拓したが、この広戸風のために失敗に終り、陸軍演習場となった。第2次大戦後、再びこの地に開拓のために入植したが、度重なる広戸風のため営農は成り立たず、陸上自衛隊演習場となり今日に至っている。

広戸風の組織的な調査が開始されたのは、1951年からである。調査を進めるにあたり、1950年から、広島・岡山・津山・鳥取の各気象官署の共同研究として、既存資料の整理がおこなわれた。1951年に現地観測を始め、翌年、岡山県の協力を得て観測網拡充をおこなった結果、1953年「広戸風調査報告-第1報」、1955年「同一-第2報」を大阪管区気象台から刊行した。その後、さらに農林省の協力のもとに、組織的な観測調査をおこない、従来の調査研究をまとめ、「広戸風-総合調査報告」(大阪管区気象台、1956)を刊行した。これに続く総合調査は、1967~70年におこなわれた特別観測(気象庁気象研究所と岡山地方気象台の協同研究の一部)で、それまで主として被害状況に注目し、実際の気象学的データによる解析の欠けていた点を補うことになった。この特別観測の結果の一部は、すでに気象官署の研究会で発表されている。(門脇・大江、1967;大江・黒田、1968;大江、1969)。

このように、広戸風研究の歴史は、おろし現象による局地風としては最も古いものといえよう。広戸風研究に刺激され、その後各地で同種の強風に関する調査が急速に展開され、その結果は、大谷(1956)、荒川(1971)、吉野(1978)等によりまとめられている。

一方、広戸風地方では、家屋を強風から保護する目的で設けられた戸背(コセ・コセ)とよばれる防風林が多く分布し、独特の景観を示す。この防風林の分布および形態の特徴から、広戸風の地域性、すなわち人間生活に与える影響を知ろうという、人文科学的研究もおこなわれてきた(竹久、1953;鶴藤、1966)。この他、戸背に関する記述は先にあげた「広戸風-総合調査報告」にもある。

*筑波大学水理実験センター

本研究は、この防風林の分布する割合に注目して、空中写真から広戸風の出現する範囲を推定し、同時に被害調査結果からみられる実際の広戸風被害地域および気象観測資料からみた強風出現の特徴を比較して、推定結果の妥当性を示そうとするものである。これまで、防風林分布に関する研究には矢沢（1936）、矢嶋（1956）、吉野ほか（1965）、吉野（1966）等があり、空中写真が重要な調査手段となりうることを示されている。

II. 広戸風と戸背

広戸風の発生日は、「広戸風—総合調査報告」に1899~1955年（57年間）についてまとめられている。そこで、この後1956~72年（17年間）につき、奈義町と勝北町の刊行物（岡山県勝田郡奈義町、1973/74；同勝北町教育委員会、

1973）および特別観測資料（1967~70）をまとめて、発生日表を作成した（第1表）。特別観測期間中に12例の強風が認められたが、1967年の2回を除き被害を与えるほどのものではなかったので年表には記入しなかった。1899~1955年の平均では、8~11月に全体の約85%が集中して発生しているが、この傾向は1956~72年にも顕著で、24例全てがこの期間中に発生している。

総観気象学的にみると、広戸風は那岐山を中心とする山脈に対して南北方向の気圧傾度が大きくなる時に多く発生する。気圧傾度が大きくなる要因として、(i)四国沖の太平洋上に低気圧が位置する場合、(ii)日本海側に高気圧が位置する場合がある。広戸風が、特に台風季に多く発生するのは(i)の原因によるものが多いためである。また、稲の生育状態や収穫量が重要な指標となるため、9・10月に発生件数が集中することが考えられる。

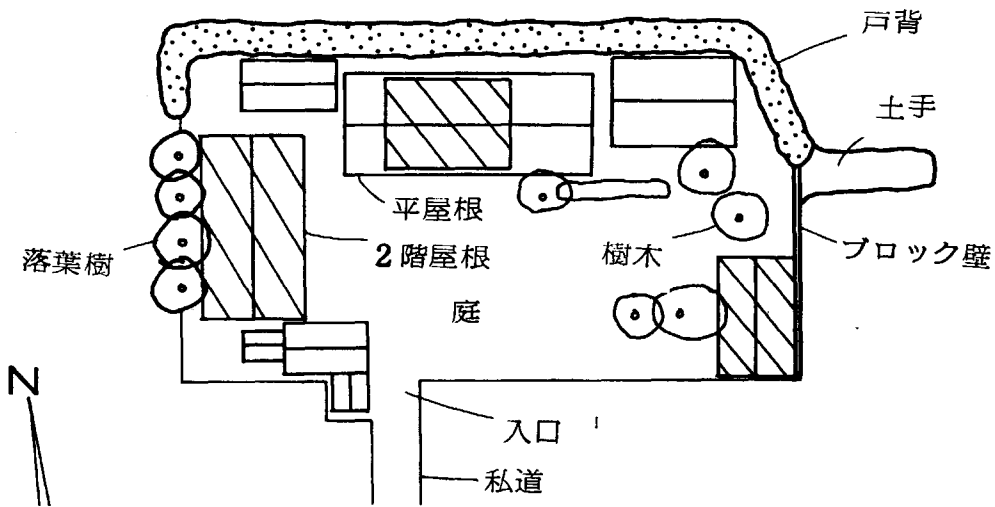
広戸風に対する防災方法は、家屋に対して戸背・つっぱり棒・すじかじ、農作物に対して防風林・防風垣、特に水稻に対して早期栽培（台風季以前に収穫する栽培方法）・品種改良（強風にあおられても脱粒しにくい品種を育成する方法）・倒伏（刈取寸前のものを人為的に倒伏させる方法）・稲架を南北の風向方向に立てるなどといった、極めて消極的な対策が用いられたにすぎない。この

第1表

発 生 年 月 日	時 刻	被害程度
1956年9月26日	15~翌6時	大
1957 8 7	19~23	小
" 9 1		小
" 9 7	10~17	小
1958 9 17	19~翌3	大
" 9 26		大
1959 8 8	23~翌5	小
" 9 17	16~20	小
" 9 26	16~23	大
" 10 7	17~22	小
1961 9 16	9~16	中
" 10 9	18~翌3	小
1963 8 11		小
1964 8 24		小
" 9 25	1~9	小
" 11 7	22~翌3	小
1965 9 10	7~13	中
" 9 17	9~23	大
" 10 7	20~24	小
" 11 25	19~21	小
1967 9 12		大
" 10 27	15~翌4	小
1971 8 30		大
1972 9 16		小

他、風上に鉄塔を建設し、防風金網を張った施設の建設が考えられている。また、これとは別に、風上の山脈を削った場合の広戸風発生の有無、またそのために山陽側の気象がどのように変化するかを専門的に調査するといった、いわば気候改造が論じられていることは興味ある。

当地域の集落は、主として南へゆるやかに傾斜する平坦地に位置する（林，1975）。風上である家屋の北側に戸背を配するという形態を示す。勝北町新野東（第2図中の地点番号4）の家屋の平面図を第1図に示す。広戸風の風向側（北側）には、戸背・土手・ブロック塀が並び、棟の配置は南に開いたコの字型をしている。この例は、比較的新しい家屋であるが、古いものになると戸背木の樹齢も



第1図 戸背を有する家屋の概略図

古く、繁茂して外からでは中の様子が見えないほどとなる。しかし、戸背木が生育しすぎると、かえって周辺の水田に悪い環境となるので、2年に1回程度の割で伐採する。戸背木の種類は、スギ・タケ・ケヤキ・カシ・ツバキが多い。

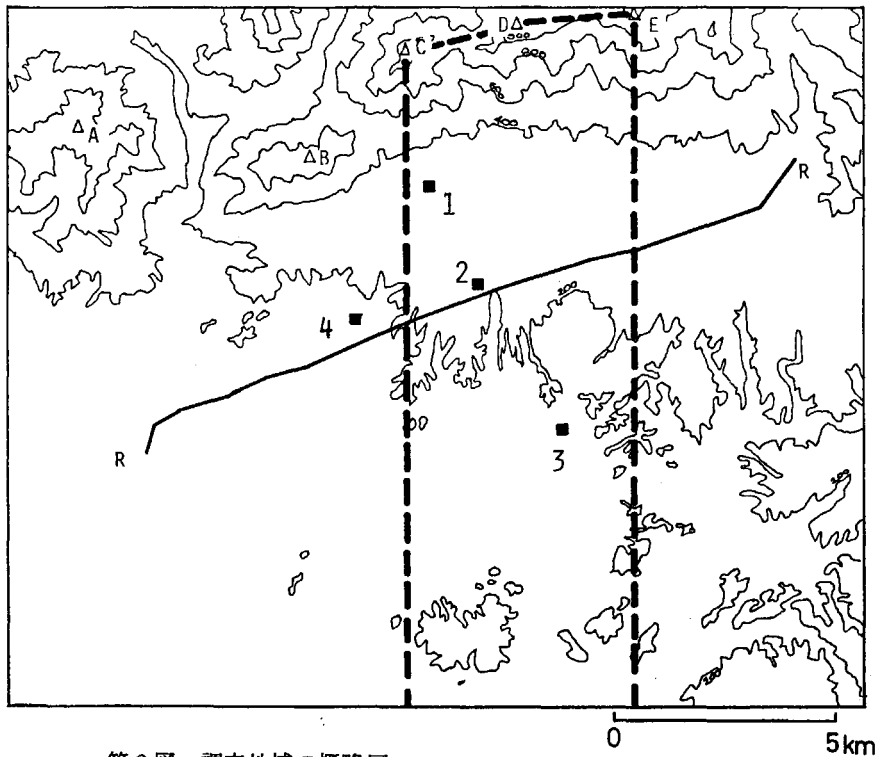
なお、戸背の名称は、岡山県北部地域の広範囲に分布する。本来、戸背とは、家の背後という意味を持ち、山林を背にした家からこの名称が生まれたと思われる。また、戸背を木背と書くこともある。

III. 調査地域の概観および方法

1. 調査地域の概観

調査地域は那岐山南麓の南北16Km，東西20Kmの範囲である。第2図にその概略を示す。約1/5の傾斜をもつ山腹斜面から日本原野にかけて丘陵地を形成する。さらに、西南西～東北東にこの地帯を横断する国道53号線の南方5Km付近までは、ほとんど起伏のない単一な斜面が続く。

一方、那岐山を主体とする山脈の北側には、千代川が源を發し峡谷を作って北方へ流れ、日本海へ注いでいる。この峡谷の両側には、1000m以上の山が連なっている。この地形条件のため北寄りの



第2図 調査地域の概略図

A ; 天狗寺山, B ; 山形仙, C ; 爪ヶ城山, D ; 滝山, E ; 那岐山
 R ; 国道。測点1 ; 広戸大岩, 2 ; 日本原自衛隊,
 3 ; 勝央中学校, 4 ; 新野東。

風が谷に沿って取れんし、山脈を吹き越すことになる。また、広戸風の出現する那岐山付近は、中国山脈中最も狭くなった地帯である。

2. 調査方法

従来、防風林の密度や方向から、ある地域に卓越する風の強さや風向を推定するといった手法は、関東平野の冬の季節風に関する研究（畠山・高橋，1941；畠山，1950）等によりおこなわれてきた。この場合、密度と風速の関係が定量的に求められないと、厳密な論議ができないが、少なくとも防風林の密度分布に特徴が認められる場合は、そこに出現する風の局地性に関する興味ある情報となる。

本研究では、畠山等の方法の逆を利用して、広戸風の局地性を知ろうとした。すなわち、広戸風地域の防風林は、北風に対処するために設けられていることが知れているので、この防風林の分布率を調べることによって、広戸風の出現範囲を知ろうとするものである。

以上のような考え方を基にして、調査地域の各集落について空中写真を実体視し、戸背の分布率（1つの集落中の全戸数に対する戸背所有戸数の占める割合を百分率で示したもの）と戸背の方向（家屋に対する戸背の配置方向を集落平均したもの）を判読した。特に後者については目測し、主と

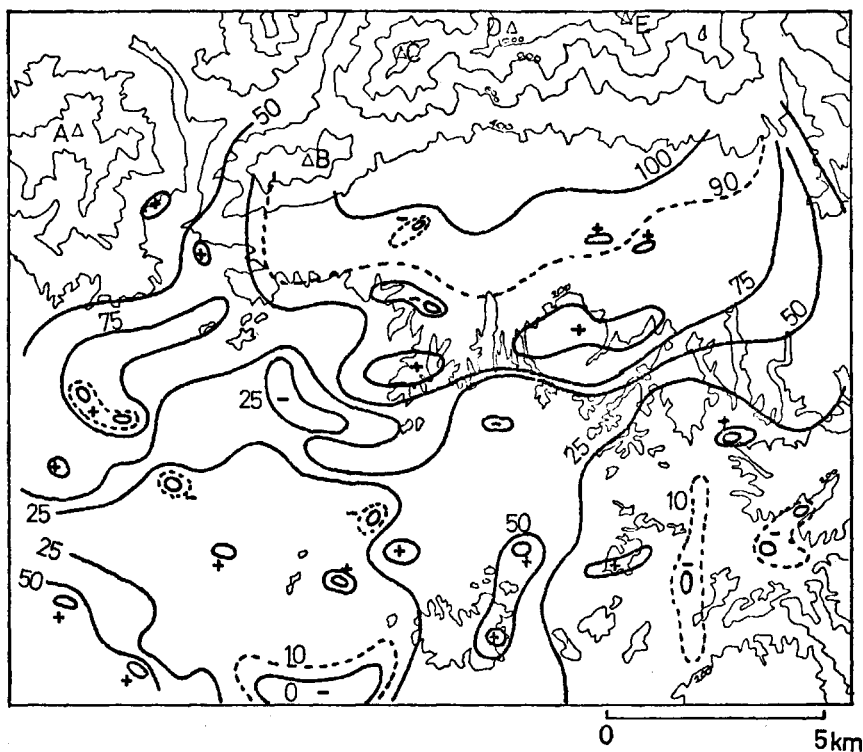
して有意な方向性を持つものとそうでないものを区別した。空中写真は1972年5月に撮影したものを使用した。写真判読に際し、土壁・ブロック塀・コンクリート塀等防風の目的で設けられたと思われるものについては、戸背と同じ取扱いをしたが、その数は非常に少なかった。戸背の規模、すなわち高さや幅あるいは戸背の配置が家屋の一部のみか周囲を取囲んでいるかについては無視した。又、第2図中の破線内の集落については、那岐山-滝山-爪ヶ城山を結ぶ稜線からの距離を求め、これを風下距離とした。

以上の手順に従い、5万分の1の地形図を基にして決定した調査地域内の、合計187個の集落について戸背分布の特徴を調べた。

IV. 結果と考察

1. 戸背分布率の平面分布

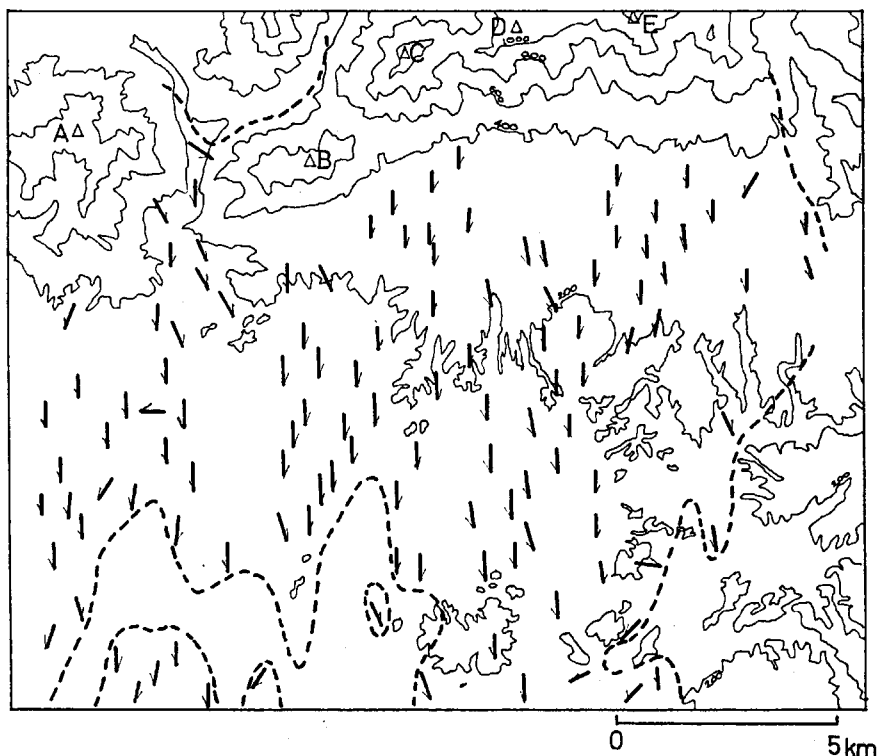
第3図は戸背分布率を平面図に示したものである。25%ごとの等値線を実線で示し、90%と10%を破線で示した。広戸風の影響を強く受けることが予想される地域、特に分布率100%の領域は、山脈の南側では、75%の等値線が200mの等高線にほぼ沿っている。この75%以上を示す領域は、主として山脈風下側に極めて顕著に分布している。山脈の約15km南にも75%以上を示す小区域がある



第3図 戸背分布率の平面分布
 実線は100, 75, 50, 25, 0%を、
 破線は90, 10%の等値線を示す。

が、この周辺は比較的海抜高度が高く、集落が山地に位置して相対的に風当りが強いため、戸背の分布率が大きいものと考えられる。また、天狗寺山南方にも75%以上の領域が分布するが、この地域は山脈南麓から離れており、ここではいわゆる広戸風の影響とは区別する。山脈の両側には、南北方向に谷が走っているが、その付近で分布率は小さな値となり、等値線は南北方向にならぶ。すなわち、山脈両端における分布率25~50%の値は、主として谷からの吹き出し風に依存するものと考えられる。

25%以下の領域は第3図の左下と右下に分散して分布する。これは、広戸風が山脈から吹きおろる際、中央部分ほど強風となることに関連するようと思われるが、これについてはさらに検討の余地がある。10%以下の領域は、東西に走る幅の狭い谷や山間部の谷間に位置する集落の分布地域と一致している。また、新しい住宅地や市街地では、局所的に周囲より小さな値となる。



第4図 戸背配置方向から推定した卓越風向
破線内は配置方向を決定できない領域を示す。

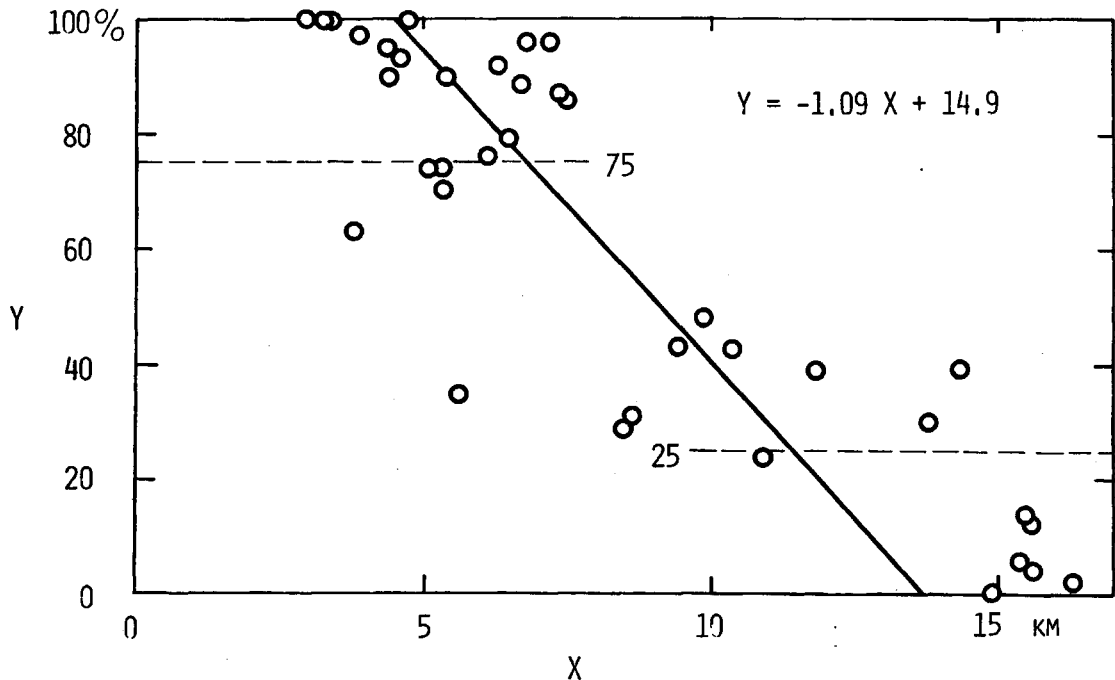
第4図は、戸背の配置から卓越風向を求めた結果を示した図で、全体的に北寄りが多いが山脈風下側でその傾向が顕著である。一方戸背の配置方向が不定で卓越風向の推定が不能な地域、あるいは戸背の存在しない地域を破線で囲んだ。この領域は、第3図の25%以下の地域とほぼ一致している。このことは、少なくとも25%以上の地域では広戸風風向である北風を防ぐために、多くの戸背が設置されていることを意味する。換言すれば、分布率25%以下の地域は広戸風の出現しない地域ということが

できよう。

以上のことから、ここでは戸背分布率 75 %以上の領域を広戸風地域として取扱うことにする。

2. 風下距離と戸背分布

山脈の南方向に向って、広戸風の影響が少なくなることが、第 3・4 図によって示された。そこで、特に広戸風発生頻度が多いと思われる那岐山-滝山-爪ヶ城山を連ねた線の南側に位置する集落について、風下距離と戸背分布率を調べた。調査対象は第 2 図中破線で囲まれた範囲の 62 個の集落のうち周辺地形の平坦な 37 個の集落である。風下距離と戸背分布率の関係を第 5 図に示す。両者の相関係数は -0.88 となり良い相関を示す。図中の実線は最小二乗法により求めた回帰直線で、傾きは -0.11 となり、山脈側に 10 Km 近づくに従い、戸背分布率は約 10 % 分増加することがわかる。すでに述べたように、戸背分布率 75 % 以上の地域を広戸風地域、一方 25 % 以下の地域を広戸風の吹かない地域とすると、両地域はそれぞれ 7 Km 以北と 12 Km 以南の地域に相当することが、回帰直線から示される。

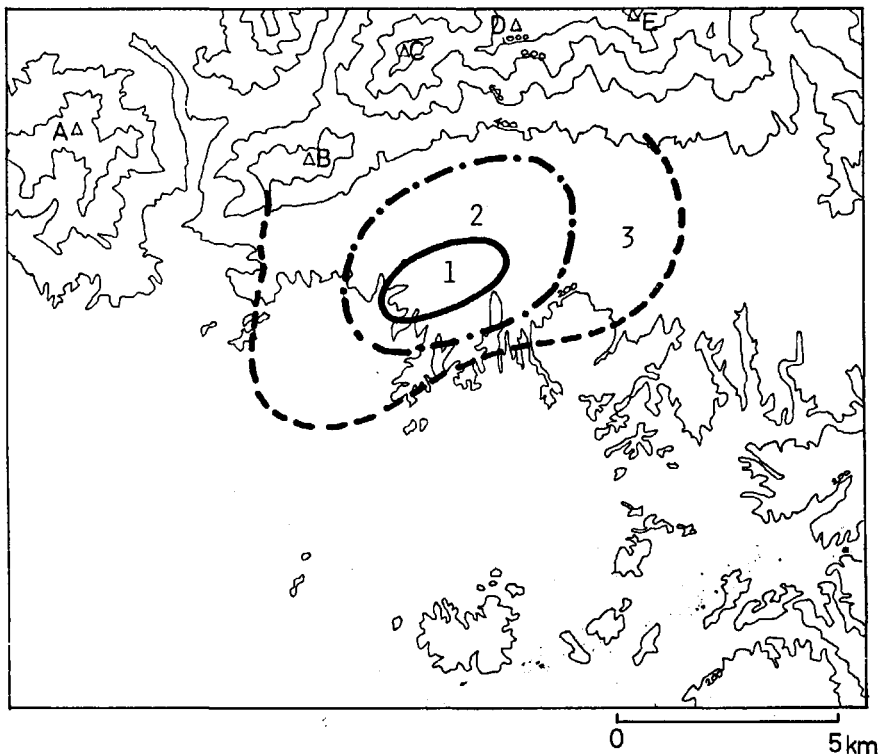


第 5 図 戸背分布率と風下距離の関係

3. 戸背分布率と被害発生地域

戸背分布率の地理的分布が、実際の広戸風の影響の及ぶ範囲とどの程度一致するかを知るために、被害発生地域の分布と戸背分布率の地理的分布を比較した。被害発生地域の調査については、大阪管区气象台 (1956)、吉野 (1966, 1970)、Yoshino (1967) 等があり、これ等は、聞き取り調査や実地の被害調査の結果をまとめたものである。被害の形態は、家屋や畜舎の倒壊、屋根瓦やトタン板が飛ぶなどである。

1949年11月23～24日の台風19号に伴い発生した広戸風の場合は、山脈に近い程被害が大き
く（大阪管区气象台，1956），被害発生区域の外縁は，ほぼ200mの等高線に対応し，同時にこれ
は戸背分布率の平面分布（第3図）の75%以上の地域，すなわち広戸風地域とよく一致している。し
かし，この被害分布は，1つのケースの広戸風で発生したもので，従って長年の積算の結果を反映す
ると思われる戸背の分布と常に対応するとは限らない。実際，第6図に示すように1953年9月25
日の台風13号に伴い発生した広戸風による被害分布をみると，先の例に比べてその範囲が南に広がり，
被害の大きい区域も南に寄っていることが認められる。さらに，1965年9月11・17日の台風23・
24号に伴い発生した広戸風の被害の例をみると，大きな被害があったのは，国道に沿った地帯であつ



第6図 1953年9月25日の台風13号による広戸風被害地域
（大阪管区气象台，1956）1：被害程度大，2：中，3：小。

た（吉野，1966）。被害地域が，場合により移動することは，広戸風の発生機構に関連するものと
考えられる。

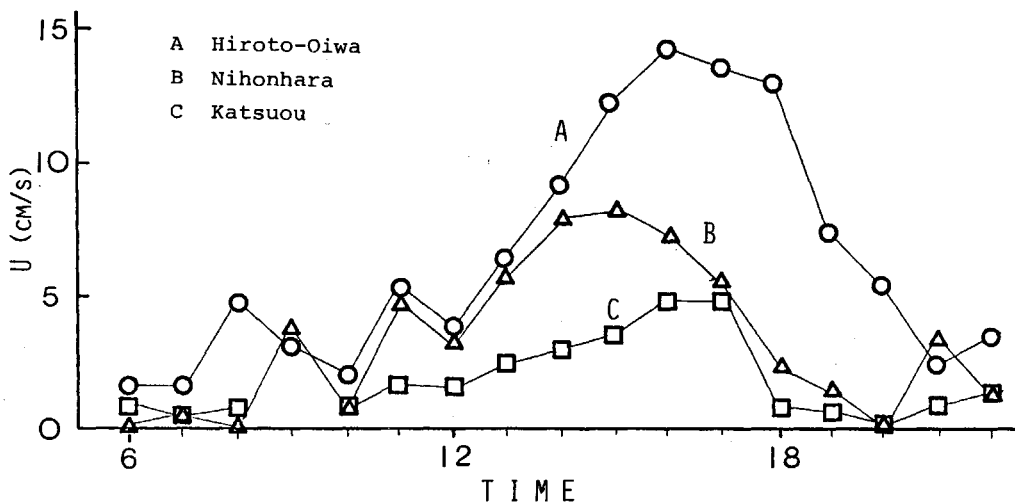
以上示したように，概して戸背分布率75%以上の地域が被害地域と良く一致することは，そこに古
くから生活する人々にとって，長年の積算として，防風施設を配備する必要が生じた結果，現在の戸
背分布が出現したと考えることができよう。

4. 広戸風地域の気象観測結果

すでに述べたように、1967～70年に、総合的な気象観測が実施された。観測は、主として自記記録計を現地観測点に配置するという方法がとられた。観測点は第2図中に示した広戸大岩、日本原自衛隊、勝央中学校の3点で、風下距離はそれぞれ3、5、9 Kmでほぼ風向に沿って位置している。

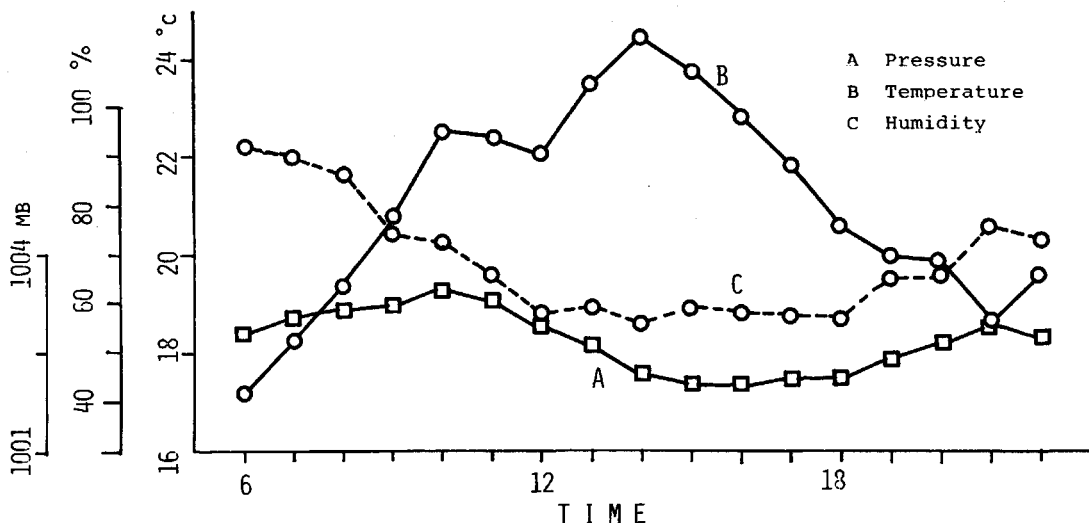
1968年9月8～9日にかけて、台風13号が太平洋沖を北北東に進み、この時の天気図をみると、等圧線は日本列島に平行に並んで、広戸風地域では南北方向の気圧傾度が強いことが示されている。このため、顕著な広戸風が発生した。8日6時から22時までの10分平均風速の時間変化を第7図に示す。6時から風速が増大し始め、15～17時にかけてそれぞれの地点で最大風速が出現し、以後急に減少している。3地点を別々にみると、山脈に近いほど風速が大きい。最大風速の出現時刻はそれぞれ異なり、広戸大岩－16時、日本原自衛隊－16～17時、勝央中学校－15時である。15～16時にかけては、山脈に最も近い広戸大岩と最も遠い勝央中学校で風速増大中であるのに対して、日本原自衛隊ではすでに減少し始めている。また、広戸大岩においてはほぼ等しい風速の出現している13時と19時を比較すると、13時の場合は、他の2地点の風速は比較的強く、特に日本原自衛隊では6 m/sであるのに対して、19時には2地点とも風速1 m/s程度に弱まっている。このことは、両者の間で、その時に山脈を越えて吹きおろす気流の状態が異なることを示すものとして興味ある結果である。

次に、広戸大岩における、気圧、気温、相対湿度の変化を第8図に示す。気圧の変化は第7図中同地点の風速変化と非常に良く対応し、気圧が低くなるほど風速が大きくなる傾向を示している。これはすでに示唆されているように、山脈をはさんだ南北の気圧傾度が広戸風発生を引きかねとなることを裏書きするものである。気温と相対湿度については、日変化を差引いて考慮する必要があるが、最



第7図 1968年9月8日の風速変化

A：広戸大岩，B：日本原自衛隊，C：勝央中学校



第8図 1968年9月8日，広島大岩における気圧，気温，相対湿度の変化
A：気圧，B：気温，C：相対湿度。

大風速出現時に相対湿度が下降している点，翌日同時刻の気温と比較して16時に1.9℃，20時に2.7℃それぞれ高くなっている点を考えると，広島風がフェーン現象を伴うことが考えられる。すなわち，下降気流が断熱的に昇温した結果，風下域に相対的な高温域が出現する。これ等の結果は，広島風を含めたおろし現象の発生機構を知るうえで重要な手がかりとなる。

1968年9月8日の例は，顕著な被害を及ぼすほどの広島風ではなかったが，このような気象現象がくり返し出現した結果，この地域特有の防風林を有する家屋形態ができあがったものと考えられる。

V ま と め

空中写真を用いて，広島風の発生する岡山県北部地方の家屋防風林分布を調査し，この分布率から局地的な強風の出現する地域を推定すると同時に，実際の被害地域の分布と比較した。また特別観測資料を利用して，風速，気温，相対湿度の時間変化を調べた。その結果次の事項が明らかになった。

防風林分布率の平面分布から，分布率75%の等値線が200mの等高線とはほぼ平行して走り，75%以上の地域は主として山脈の南麓部の南北4Km，東西11Kmの範囲に分布することがわかった。この領域は実際の被害多発地域と良く一致し，防風林の分布率から広島風地域を推定する方法が有意であることが示された。すなわち，広島風地域は，防風林分布率75%以上の地域と定義することができる。また，山脈からの風下距離と防風林分布率の関係から，広島風地域では，10Km風上に近づくると約10%分布率が増加することがわかった。さらに，1968年9月8日の気象観測結果から，広島風がフェーン現象を伴うことが示され，この強風が頻発する結果として現在の独特な防風林を有する景観が形成されたことが裏づけられた。

謝 辞

本研究をすすめるにあたり、法政大学大学院当時から御指導いただいた、お茶の水女子大学文教育学部浅井辰郎先生に深く感謝し、小論を1980年春に退官される先生に献呈いたします。

また、特別観測資料を心やすく貸された気象研究所古川武彦博士ならびに奥田譲博士に文末ながら感謝の意を表します。

文 献

- 荒川正一（1971）：局地風．天気，18（3），103-115．
- 大江健夫（1969）：広戸風の研究-中間報告その3．中国地区研究会，未刊．
- 大江健夫・黒田利男（1968）：広戸風の研究-中間報告その2．中国地区研究会，未刊．
- 大阪管区気象台（1953）：広戸風調査報告-第1報．p.50．
- 大阪管区気象台（1955）：広戸風調査報告-第2報．p.48．
- 大阪管区気象台（1956）：広戸風-総合調査報告．p.58．
- 大谷東平（1956）：貧乏風と呼ばれる“おろし”．天気，3（3），65-68．
- 岡山県勝田郡勝北町教育委員会（1973）：風の吹く村-勝北．p.142．
- 岡山県勝田郡奈義町（1973a）：奈義-町勢要覧．p.28．
- 岡山県勝田郡奈義町（1973b）：町勢振興計画書．p.171．
- 岡山県勝田郡奈義町（1974）：奈義町のあゆみ-町制施行20年．p.20．
- 門脇関郎・大江健夫（1967）：広戸風の研究-中間報告．中国地区研究会，未刊．
- 竹久順一（1953）：広戸風被害地域の地域的特質．人文地理，5，355-365．
- 鶴藤鹿忠（1966）：中国地方の民家．明玄書房，241-244
- 畠山久尚（1950）：関東地方における局地風の分布．研究時報，1，1-65．
- 畠山久尚・高橋浩一郎（1941）：防風林の方向から見た関東平野北西部の冬の卓越風向．天気と気候，8，173-176．
- 林 陽生（1975）：広戸風について．法政大学地理学集報，4，23-28．
- 矢沢大二（1936）：東京近郊における防風林の分布に関する研究(II)．地理学評論，12，56-76．
- 矢嶋仁吉（1956）：集落地理学．古今書院，p.125．
- 吉野正敏・枝川尚資・小林 守・菅沼 繁・田中直彦（1965）：空中写真からみた屋敷森の示す卓越風向．災害科学研究会プリント，p.16．
- 吉野正敏（1966）：碓氷川に沿う風向分布．災害科学研究会プリント，p.13．
- 吉野正敏（1970）：1965年の台風23・24号による広戸風地域における被害．災害の研究，7，107-112．
- 吉野正敏（1978）：気候学．大明堂，p.350．
- Yoshino, M.M. (1967) : Problems in local and microclimatology in relation to agriculture in Japan .
Science Rep., Tokyo Kyoiku Daigaku, C-9 (90), 247-256.